

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4609489号
(P4609489)

(45) 発行日 平成23年1月12日 (2011. 1. 12)

(24) 登録日 平成22年10月22日 (2010. 10. 22)

(51) Int. Cl.

F 1

B 2 5 F 5/00 (2006. 01)

B 2 5 F 5/00 C

B 2 5 B 21/00 (2006. 01)

B 2 5 F 5/00 A

B 2 5 B 21/00 5 2 0 Z

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-332890 (P2007-332890)
 (22) 出願日 平成19年12月25日 (2007. 12. 25)
 (65) 公開番号 特開2009-154227 (P2009-154227A)
 (43) 公開日 平成21年7月16日 (2009. 7. 16)
 審査請求日 平成20年9月11日 (2008. 9. 11)

(73) 特許権者 000005832
 パナソニック電工株式会社
 大阪府門真市大字門真 1 〇 4 8 番地
 (74) 代理人 100087767
 弁理士 西川 恵清
 (72) 発明者 稲垣 賢一郎
 大阪府門真市大字門真 1 〇 4 8 番地 松下
 電工株式会社内
 (72) 発明者 山田 穰
 大阪府門真市大字門真 1 〇 4 8 番地 松下
 電工株式会社内
 (72) 発明者 関野 文昭
 大阪府門真市大字門真 1 〇 4 8 番地 松下
 電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動源であるモータと、前記モータの回転動力を伝達する 2 段以上有する減速機構と、前記減速機構の回転動力を先端工具に伝達する駆動部と、前記駆動部を回転自在に保持する軸受部と、前記モータ、減速機構、駆動部、軸受部を胴体部に内包するハンドル部を備えたハウジングと、前記ハウジングの外郭より操作できる位置に配置されて前記減速機構の減速比を切替えるための速度切替手段と、前記モータの電源をオンオフする電源スイッチと、前記モータへ電力を供給する手段とを有する電動工具において、前記速度切替手段による減速機構の減速比を切替える動作を検知して前記モータにブレーキをかけるか、若しくは、モータの回転数を減少させる制御を行う動作検出手段を備え、前記動作検出手段は、前記速度切替手段と同期して稼動することを特徴とする電動工具。

【請求項 2】

前記動作検出手段は前記ハウジングに対して不動とされ、前記速度切替手段の動作を前記ハウジングとの相対位置の変化を検知することを特徴とする請求項 1 記載の電動工具。

【請求項 3】

前記動作検出手段は、前記速度切替手段とは非接触にて前記速度切替手段の動作を検知することを特徴とする請求項 1 記載の電動工具。

【請求項 4】

前記動作検出手段は、前記速度切替手段の動作対象として前記減速機構の変速時に駆動する歯車を検知することを特徴とする請求項 1 記載の電動工具。

10

20

【請求項 5】

前記モータの回転数を検知する手段を設け、前記速度切替手段の動作を検知したときのモータの回転数が所定値よりも大きい場合のみモータの回転数を減少させるように制御することを特徴とする請求項 1 記載の電動工具。

【請求項 6】

前記速度切替手段の動作を検知してモータにブレーキをかけるか、若しくは、モータの回転数を減少させるように制御する状態を保持する手段を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の電動工具。

【請求項 7】

前記モータにブレーキをかけるか、若しくは、モータの回転数を減少させるように制御する状態を解除する手段を設けたことを特徴とする請求項 6 記載の電動工具。

10

【請求項 8】

前記速度切替手段は、前記ハウジングの外郭より操作できる上層部と下層部とを有する複層レバーからなり、上層部は下層部に向かって可変自在とされ、下層部には動作検出手段を構成するスイッチ又はセンサーが取り付けられており、複層レバーの速度切替の動作時に上層部が押し下げられて下層部に取り付けたスイッチを押圧或いはセンサーが検知することで、速度切替の動作が検出されることを特徴とする請求項 1 記載の電動工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、ドリルドライバ、丸ノコ等の減速機構による変速機能のある電動工具に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、作業効率の向上を図る観点から変速機能のある電動工具が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

その一例として、例えば図 16 に示すように、駆動源であるモータ 101 と、前記モータ 101 の回転動力を伝達する減速機構 102 と、前記減速機構 102 の回転動力を先端工具に伝達する駆動部（図示せず）と、前記モータ 101、減速機構 102 を胴体部に内包するハンドル部 104a を備えた樹脂製のハウジング 104 と、前記減速機構の減速比を切替える前記ハウジング 104 の外郭より操作できる位置に配置された速度切替手段 105、105a と、前記ハンドル部 104a に内包される前記モータ 101 の電源をオンオフする電源スイッチ 106 と、前記ハウジング 104 と係合し前記モータ 101 へ電力を供給する電池パック 107 とを備えたものがある。

30

【0004】

この種の速度切替手段 105 において高負荷時（作業負荷が大きい場合）には図 17（a）に示すように低速回転高トルク状態とし、一方、低負荷時（作業負荷が軽い場合）においては図 17（a）に示すように高速回転低トルク状態に切り替えるものであり、これにより作業負荷に応じて所要の締め付けを行うことができ、作業の効率を上げることができるものである。

40

【0005】

しかしながら、作業途中で作業負荷が変わる場合は、作業中に速度切替手段 105 を切り替え、減速比を変えた使い方をして、電動工具の故障を発生させる場合がある。具体的には、作業途中で前記速度切替手段 105 で減速比を変更すると、回転している減速機構 102 の歯車 102a の切替を行なうため、噛み合い可能な歯車同士の回転中の接触により、歯車 102a の磨耗や破損が発生して電動工具の故障原因となる。そこで従来では、歯車 102a の強度を高めることで故障の防止を行なっているが、この場合、歯車を強度の高い金属部品や、大型化にしており、これがコスト高や重量増となるという弊害がある。

50

【特許文献１】特開昭６３－１０１５４５号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明は前記の従来の問題点に鑑みて発明したものであって、作業中に速度切替手段を操作した場合でも、速度切替手段の動作を検知し、モータの回転を制御するため減速機構の歯車の磨耗や破損による故障防止を図ることができる電動工具を提供することを課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

前記課題を解決するために本発明は、駆動源であるモータ１と、前記モータ１の回転動力を伝達する２段以上有する減速機構２と、前記減速機構２の回転動力を先端工具に伝達する駆動部３と、前記駆動部３を回転自在に保持する軸受部と、前記モータ１、減速機構２、駆動部３、軸受部を胴体部に内包するハンドル部４ａを備えたハウジング４と、前記ハウジング４の外郭より操作できる位置に配置されて前記減速機構２の減速比を切替えるための速度切替手段５と、前記モータ１の電源をオンオフする電源スイッチ１０６と、前記モータ１へ電力を供給する手段とを有する電動工具において、前記速度切替手段５による減速機構２の減速比を切替える動作を検知して前記モータ１にブレーキをかけるか、若しくは、モータ１の回転数を減少させる制御を行う動作検出手段６を備え、前記動作検出手段６は、前記速度切替手段と同期して稼動することを特徴としている。

【０００８】

このような構成とすることで、作業者が電動工具の速度を切り替える場合、前記ハウジング４の外郭より操作できる位置に配置された速度切替手段５を駆動させる。このとき、作業途中で作業負荷が変わった場合に、作業中に速度切替手段５を操作して減速比を変えた使い方をした場合でも、この速度切替手段５の動作が動作検出手段６にて検知されて速度切替の動作に応じてモータ１への電力供給が制御される。これにより、作業中の速度切替でのトラブルや故障発生を防止できると共に、そのうえ減速機構２の歯車２ａの磨耗や破損を防止できる。

また、作業途中で速度切替手段５の動作を検知した場合に、モータ１にブレーキをかける場合は、減速機構２の歯車２ａの磨耗や破損による工具の故障をより一層防止できる。

また、作業途中で速度切替手段５の動作を検知した場合に、モータ１の回転数を減少させる制御を行なうようにしてもよく、速度切替手段５を操作した場合でも回転数が所定値の場合、つまり工具の故障の恐れがない場合は工具を引き続いて使うことができるので、作業の中断をしなくても良い。

【０００９】

また、前記動作検出手段６は、前記速度切替手段５と同期して稼動するので、動作検出手段６の動作の検出を効率的に行なうことができる。

【００１０】

また、前記動作検出手段６は前記ハウジング４に対して不動とされ、前記速度切替手段５の動作を前記ハウジング４との相対位置の変化を検知するのが好ましく、この場合、動作検出手段６による速度切替の動作の検出を容易且つ正確に行なうことができる。

【００１１】

また、前記動作検出手段６は、前記速度切替手段５とは非接触にて前記速度切替手段５の動作を検知するのが好ましく、この場合、一般の機械的の接点を持つスイッチを用いる場合と比較して、動作検出手段６の磨耗、長寿命化を図ることができる。

【００１２】

また、前記動作検出手段６は、前記速度切替手段５の動作対象として前記減速機構２の変速時に駆動する歯車２ａを検知するのが好ましく、この場合、減速機構２の動作を、動作検出手段６が直接検知するため検知精度が高く、信頼性の良いものとなる。

【００１４】

また、前記モータ 1 の回転数を検知する手段を設け、前記速度切替手段 5 の動作を検知したときのモータ 1 の回転数が所定値よりも大きい場合のみモータの回転数を減少させるように制御するのが好ましく、この場合、モータ 1 の回転数の所定値としては、速度切替手段 5 による速度切替により減速機構 2 の歯車 2 a の磨耗や破損の恐れがない回転数であり、この回転数よりも大きい場合のみ、モータ 1 の回転数を減少させる制御を行なうことで、速度切替手段 5 を操作した場合でも回転数が所定値の場合、つまり工具の故障の恐れがない場合は工具を引き続いて使うことができるので、作業の中断をしなくても良い。

【 0 0 1 5 】

また、前記速度切替手段 5 の動作を検知してモータ 1 にブレーキをかけるか、若しくは、モータ 1 の回転数を減少させるように制御する状態を保持する手段を設けるのが好ましく、この場合、速度切替後のモータ 1 への電力供給状態（モータ 1 にブレーキをかけるか、若しくは、モータ 1 の回転数を減少させるように制御する状態）を保持できるので、電動工具の駆動を止めて再起動するたびに、速度切替手段 5 による速度切替の動作を行なう必要がなくなり、特に駆動直後の速度切替の動作では電動工具を手で持つのが不安定な状態にあるため、このような不安定な状態での再起動をなくすことができ、作業の安全性が確保される。

【 0 0 1 6 】

また前記モータ 1 にブレーキをかけるか、若しくは、モータ 1 の回転数を減少させるように制御する状態を解除する手段を設けるのが好ましく、この場合、作業者の意思により解除操作をしてモータ 1 への電力供給の制御を行なうことで、作業を円滑に進めることができ、作業の効率化が図れる。

【 0 0 1 7 】

また、前記速度切替手段 5 は、前記ハウジング 4 の外郭より操作できる上層部 5 a と下層部 5 b とを有する複層レバー 5 a , 5 b からなり、上層部 5 a が下層部 5 b に向かって可変自在とされ、下層部 5 b には動作検出手段 6 を構成するスイッチ又はセンサーが取り付けられており、複層レバー 5 a , 5 b の速度切替の動作時に上層部 5 a が押し下げられて下層部 5 b に取り付けられたスイッチが押圧されたり或いはセンサーで検知したりすることで、速度切替の動作が検出されるようにするのが好ましく、この場合、複層レバー 5 a , 5 b の操作時の動きを利用して動作検出手段 6 による速度切替の動作の検出を効率的に行なうことができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明は、作業中に速度切替手段を操作した場合でも、速度切替手段の動作を検知して、モータにブレーキをかけるか、若しくは、モータの回転数を減少させる制御を行う動作検出手段を備え、前記動作検出手段は、前記速度切替手段と同期して稼動することにより、速度切替による減速機構の歯車の磨耗や破損による工具の故障が防止できるものであり、そのうえ磨耗や破損を未然防止するために、減速機構における歯車を強度の高い金属部品で構成したり、大型化したりする必要がないので、コスト高や重量増を防止できるものである。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 9 】

以下、本発明を添付図面に示す実施形態に基いて説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 は、本実施形態の電動工具の一例であり、駆動源であるモータ 1 と、モータ 1 の回転動力を伝達する 2 段以上有する減速機構 2 と、減速機構 2 の回転動力を先端工具に伝達する駆動部 3 と、駆動部 3 を回転自在に保持する軸受部と、モータ 1、減速機構 2、駆動部 3、軸受部を胴体部に内包するハンドル部 4 a を備えたハウジング 4 と、ハウジング 4 の外郭より操作できる位置に配置されて減速機構 2 の減速比を切替えるための速度切替手段 5 と、モータ 1 の電源をオンオフする電源スイッチ 1 0 6（図 1 6）と、ハウジング 4 と係合してモータ 1 へ電力を供給する電池パック 1 0 7（図 1 6）とを有している。

【 0 0 2 1 】

ここで、本発明においては、前記速度切替手段 5 による減速機構 2 の減速比を切替える動作を検知して、前記モータ 1 への電力供給を制御する動作検出手段 6 を備えている。

【 0 0 2 2 】

本例の速度切替手段 5 は、ハウジング 4 の外郭より前後にシフト操作される上層部 5 a と下層部 5 b とを有する複層レバー 5 a , 5 b からなる。上層部 5 a はガイド部 5 c に沿って下方向に向かって押し込み自在とされ、一方、下層部 5 b には動作検出手段 6 を構成するスイッチ 6 a が取り付けられており、上層部 5 a はバネ（図示せず）によって下層部 5 b から離れる方向（上方）に向けて付勢されている。複層レバー 5 a , 5 b による速度切替の動作は、上層部 5 a の押し込み操作とシフト操作の 2 段階で行なう。このとき上層部 5 a が押し下げられて下層部 5 b に取り付けられたスイッチ 6 a を押圧することで、速度切替の動作が検出されるようになっている。本例では複層レバー 5 a , 5 b のシフト方向はモータ回転軸 8 の軸方向（速度切替の動作方向）にシフト操作するとき上層部 5 a がモータ回転軸 8 の軸方向に対して垂直方向に可変して、下層部 5 b に設けられた動作検出手段 6 を駆動させることとなり、これにより、速度切替の動作が検出されてモータ 1 への電力供給が制御されるようになっている。

10

【 0 0 2 3 】

動作検出手段 6 は、速度切替の動作を検出するスイッチ 6 a と、検出された切替え動作に応じてモータ 1 への電力供給を制御する制御部 7（図 2）とを有している。

【 0 0 2 4 】

動作検出手段 6 としては機械的接点を持つスイッチ 6 a を用いることができる。例えば図 3 に示すタクトスイッチ 1 1、図 4 に示す速度切替手段 5 の突部 5 k に当接可能な弾性接触子 1 3 a を有するリミットスイッチ 1 3 或いはマイクロスイッチ等、機械的強度や耐環境性に優れたものが好ましい。なお図 3 中の A は複層レバー 5 a , 5 b のシフト操作方向、B は上層部 5 a の押し下げ方向である。

20

【 0 0 2 5 】

さらに動作検出手段 6 として、速度切替手段 5 とは非接触にて速度切替の動作を検知するスイッチ 6 a でもよい。例えば、図 5 に示すフォトインタラプタ 1 0 を用いてもよい。ここでは複層レバー 5 a , 5 b の下層部 5 b に速度切替時に動く方向 A に開口部 5 f と非開口部 5 g とが交互に設けられており、上層部 5 a が矢印 B 方向に押し下げられたときにフォトインタラプタ 1 0 により開口部 5 f または非開口部 5 g を光学的に検知し、検知結果に基づいてモータ 1 への電力供給を制御する。図中の 5 h はバネである。このフォトインタラプタ 1 0 は、非接触式センサーであるため高寿命であり、また、センサーで検知した信号をモータ電源回路へ送るためのリード線が速度切替手段 5 の動作に関連無く稼動しないので、屈曲等による断線の確率が非常に低い信頼性の高いものとなる。なお、動作検出手段 6 のスイッチ 6 a の他例として、図 6 に示す磁場の強さによって電圧を発生するホールセンサー 1 2 を用い、複層レバー 5 a , 5 b の上層部 5 a に設けられた磁石 1 4 の磁気の強さをホールセンサー 1 2 で検知してモータ 1 への電力供給を制御するようにしてもかまわない。さらに他例として図 7 に示す感圧式のスイッチ 1 5 を用い、複層レバー 5 a , 5 b の上層部 5 a が押えられたときの圧力を電氣的抵抗に変換し、その変化した抵抗値に応じてモータ 1 への電力供給を制御するものであってよい。

30

40

【 0 0 2 6 】

しかして、上記構成によれば、作業者が電動工具の速度を切り替える場合、ハウジング 4 の外郭より操作できる位置に配置された速度切替手段 5 を駆動させる。このとき、作業途中で作業負荷が変わった場合に、作業中に速度切替手段 5 を操作して減速比を変えた使い方をした場合でも、この速度切替手段 5 の動作が動作検出手段 6 にて検知され、制御部 7 によりモータ 1 への電力供給が制御される。これにより、従来のような回転中の減速機構 2 の歯車同士の接触による磨耗や破損を防止できるようになり、作業中の速度切替でのトラブルや故障発生を防止できるものである。

【 0 0 2 7 】

50

そのうえ磨耗や破損を未然防止するために、減速機構 2 における歯車を強度の高い金属部品で構成したり、大型化したりする必要がないので、コスト高や重量増を防止できる利点もある。

【 0 0 2 8 】

図 8、図 9 は、動作検出手段 6 がハウジング 4 に対して不動とされ、速度切替手段 5 の動作をハウジング 4 との相対位置の変化を検知する場合の一例を示している。本例の速度切替の動作の動作検出手段 6 は、減速機構 2 の歯車、例えばリングギア 2 a のモータ回転軸 8 の軸方向 D の移動を検知する。速度切替時に移動するリングギア 2 a の外周側壁部 2 b に光反射面を設け、動作検出手段 6 のスイッチ 6 b として、リングギア 2 a を内包しているギアケース内にレーザーセンサー 4 0 を固定設置している。図 8 (b) の状態で光反射面に当れば、レーザーセンサー 4 0 にレーザーが投射され、これによりリングギア 2 a の位置が検知されるようになり、このときリングギア 2 a とレーザーセンサー 4 0 の相対位置変化を検知してモータ 1 への電力供給を制御する。以上の手段により、作業中に速度切替手段 5 を操作した場合に、リングギア 2 a の動作を検知して、モータ 1 の回転を制御するため減速機構 2 の歯車の磨耗や破損による工具の故障が防止できる。しかも本例の動作検出手段 6 は、速度切替手段 5 の動作を減速機構 2 の変速時に駆動するリングギア 2 a を直接検知するので、検知精度が高く、信頼性の良いものとなる。さらに動作検出手段 6 が速度切替手段 5 と同期して稼動することにより、動作検出手段 6 の動作の検出をより効率的に行なうことができる利点もある。

【 0 0 2 9 】

本例では、動作検出手段 6 が速度切替手段 5 の動作を検知した時にモータ 1 にブレーキをかける手段を設けている。この場合、作業途中で速度切替手段 5 の動作を検知した場合に、モータ 1 に強制的にブレーキをかけて停止させるための電子回路を制御部 7 に備えているので、減速機構 2 の歯車の磨耗や破損による工具の故障をより一層防止できる。

【 0 0 3 0 】

さらに他例として、モータ 1 の回転数を検知する手段を設け、速度切替手段 5 の動作を検知したときのモータ 1 の回転数が所定値よりも大きい場合のみモータ 1 への電力供給を制御するようにしてもよい。ここで、モータ 1 の回転数の所定値としては、速度切替手段 5 による速度切替による減速機構 2 の歯車の磨耗や破損の恐れがない回転数であり、この回転数よりも大きい場合のみモータ 1 の回転数を減少させる制御を行なうことで、速度切替手段 5 を操作しても回転数が所定値の場合、つまり工具の故障の恐れがない場合は工具を引き続き使うことができるので、作業の中断をしなくても良い。

【 0 0 3 1 】

さらに他例として、速度切替手段 5 の動作を検知してモータ 1 への電力供給を制御する状態を保持する手段を設けるのが望ましい。保持する手段としては、例えば、動作検出手段 6 からの検知信号を受ける制御部 7 の電子回路に速度切替の情報を保持する。図 1 2 はモータ 1 への電力供給を制御する状態を保持するフローチャートの一例を示している。仮に保持する手段がないと、作業者が作業中に速度切替手段 5 を操作し、モータ 1 への電力供給が制御され、一旦駆動が止まった工具で、作業者が速度切替手段 5 の操作を終えると、モータ 1 への電力供給の制御が解除されて、工具が再起動する。この際、作業者が速度切替手段 5 の操作を行なった直後の工具を手で保持するのには不安定な状態で再起動するので、作業者の怪我や作業対象部材の破損の恐れがある。よって、速度切替手段 5 の駆動を検知しモータ 1 への電力供給を制御する状態を保持する手段を設けることで、電動工具を手で安定な状態で持った状態での再起動となるので、作業の安全性が確保される。

【 0 0 3 2 】

さらに作業者の意思により、モータ 1 への電力供給を制御する状態を解除する手段を設けるのが望ましい。このモータ 1 への電力供給の制御を解除する手段としては、ハンドル部 4 a に内包されるモータ 1 の電源をオンオフする電源スイッチ 1 0 6 を再起動させることにより、その信号を検知信号を受ける制御部 7 の電子回路に送り、電力供給の制御を解除する方法があり、或いは、ハンドル部 4 a に内包されるモータ 1 への電力供給をオンオ

フする電源スイッチ１０６をモータ１への電力供給がなされていない状態にしたときに、モータ１への電力供給の制御を解除する方法であっても良い。さらに、別途、解除用のスイッチ（図示せず）を設けてもかまわない。図１３はモータ１への電力供給を制御する状態を解除するフローチャートの一例を示している。このように、作業者の意思により解除する操作をしてモータ１への電力供給の制御を行なうことで、作業を円滑に進めることができ、作業者の怪我や作業対象部材の破損の恐れがなく、作業の効率化が図れる。

【００３３】

前記実施形態では、速度切替手段５の駆動方向について、図１０のようにモータ回転軸８の軸方向Ｄと平行な前後方向を例示したが、速度切替手段５の駆動方向は、例えば、図１１のようにモータ１の回転軸と直交する左右方向への駆動であってもよい。

10

【００３４】

また前記実施形態では、動作検知手段６を速度切替手段５の下方に配置した場合を説明したが、速度切替手段５の側方に配置してもよい。その一例を図１４、図１５に示す。図１４は速度切替手段５の側方にタクトスイッチ６０（動作検出手段６）を配置した例であり、図１５は感圧センサー６１（動作検出手段６）を配置した例である。ここでは、速度切替手段５の延面に速度切替手段５と一体に稼動する弾性突起５０を設け、ハウジング４の速度切替手段５を保持する部分に凹凸部４ｂ、４ｃを形成した構造であり、図１４は速度切替手段５の稼動時に弾性突起５０が凹凸部４ｂ、４ｃを押圧し、同時に凹凸部４ｂ、４ｃに設けられたタクトスイッチ６０を押圧することで、速度切替手段５の稼動を検知する方式であり、図１５は速度切替手段５の稼動時に弾性突起５０が凹凸部４ｂ、４ｃ間の感圧センサー６１を押圧することで、速度切替手段５の稼動を検知する方式である。なお、動作検知手段６として、上記のタクトスイッチ、感圧センサーに限らず、リミットスイッチ、マイクロスイッチ等であってもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【００３５】

【図１】本発明の一実施形態の電動工具に設けた速度切替手段及び動作検知手段を説明する側面断面図である。

【図２】同上の電動工具のブロック図である。

【図３】同上の動作検知手段を構成するタクトスイッチを速度切替手段を構成する複層レバーの下層部に設置した場合の説明図である。

30

【図４】同上の動作検知手段を構成するリミットスイッチ（或いはマイクロスイッチ）を速度切替手段の下方に設置した場合の説明図である。

【図５】同上の動作検知手段を構成するフォトインタラプタを速度切替手段を構成する複層レバーの下層部側に設置した場合の説明図である。

【図６】同上の動作検知手段を構成するホールセンサーを速度切替手段を構成する複層レバーの下層部側に設置した場合の説明図である。

【図７】同上の動作検知手段を構成する感圧スイッチを速度切替手段を構成する複層レバーの下層部に設置した場合の説明図である。

【図８】同上の動作検知手段を構成するレーザーセンサーをハウジングに固定し、速度切替手段を構成する歯車にレーザーを反射する光反射面を設けた場合の一例を示す断面図である。

40

【図９】図８のレーザーセンサーが速度切替手段の歯車の光反射面からのレーザー光を受けて速度切替の動作を検知した状態の説明図である。

【図１０】同上の速度切替手段の動作方向がモータの回転軸方向と平行な方向である場合の一例を示す平面図である。

【図１１】同上の速度切替手段の動作方向がモータの回転軸方向と直交する左右方向である場合の一例を示す平面図である。

【図１２】同上のモータへの電力供給を制御する状態を保持する回路の制御フローチャートである。

【図１３】同上のモータへの電力供給を制御する状態を解除する回路の制御フローチャー

50

トである。

【図 1 4】 同上の動作検知手段を構成するタクトスイッチを速度切替手段の側方に配置した場合の説明図である。

【図 1 5】 同上の動作検知手段を構成する感圧センサーを速度切替手段の側方に配置した場合の説明図である。

【図 1 6】 従来の電動工具の側面断面図である。

【図 1 7】 (a) (b) は従来の電動工具の低速回転高トルク状態と高速回転低トルク状態の切り替え動作の説明図である。

【符号の説明】

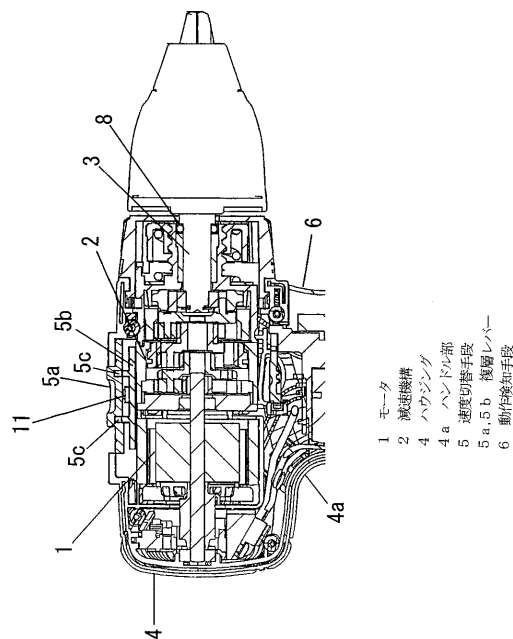
【 0 0 3 6 】

- 1 モータ
- 2 減速機構
- 2 a 歯車
- 4 ハウジング
- 4 a ハンドル部
- 5 速度切替手段
- 5 a, 5 b 複層レバー（上層部、下層部）
- 6 動作検知手段
- 6 a スイッチ
- 1 0 6 電源スイッチ
- 1 0 7 電池パック

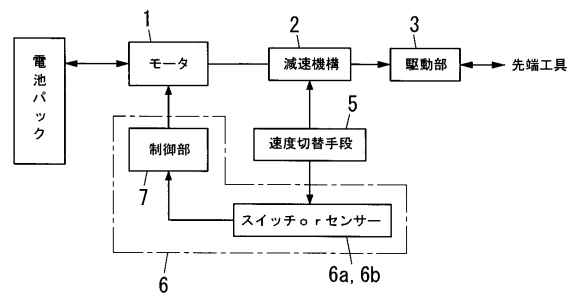
10

20

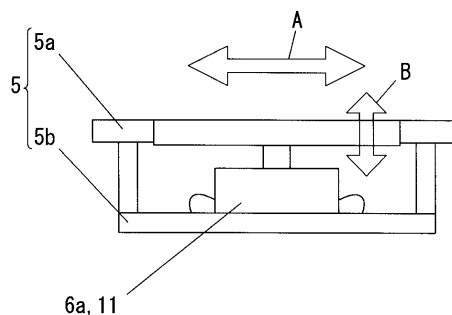
【図 1】



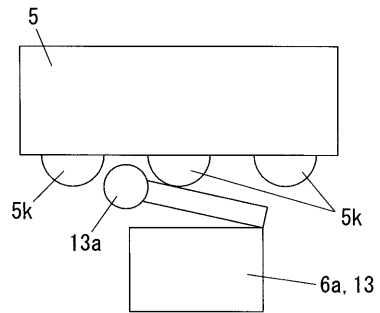
【図 2】



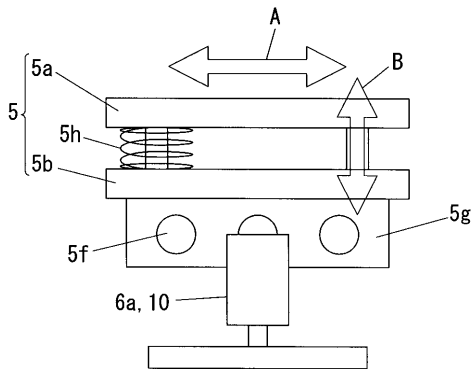
【図 3】



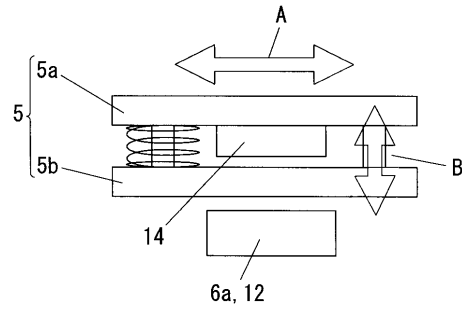
【図 4】



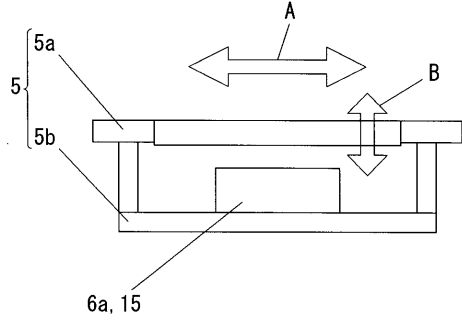
【図 5】



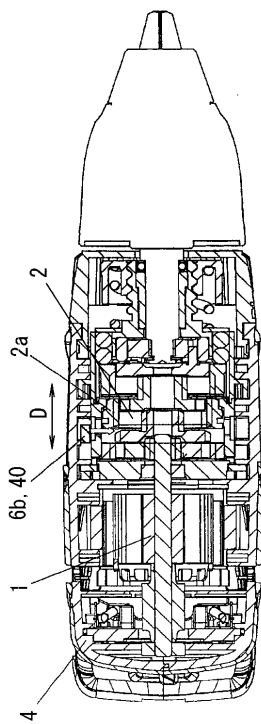
【図 6】



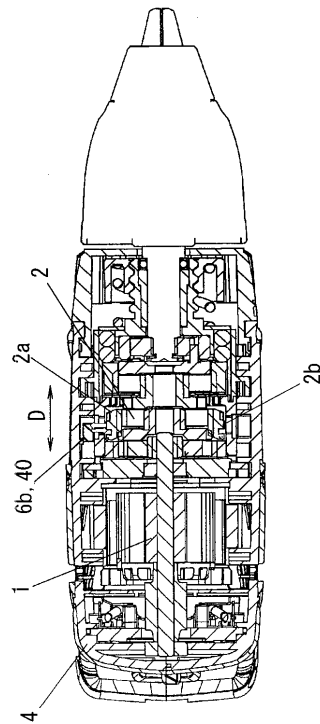
【図 7】



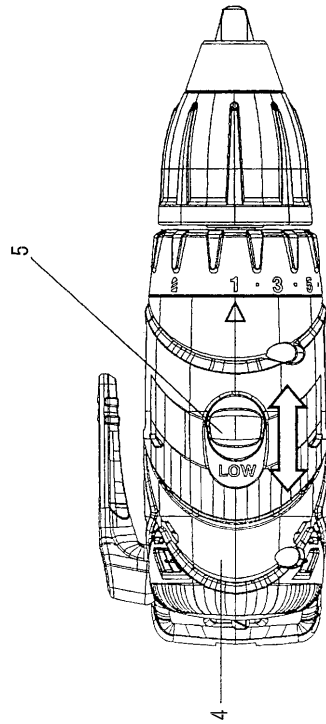
【図 8】



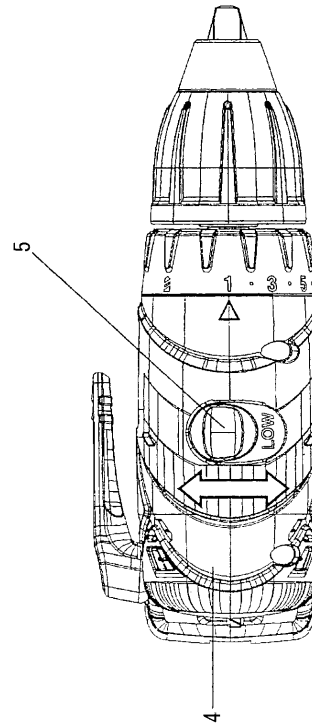
【図 9】



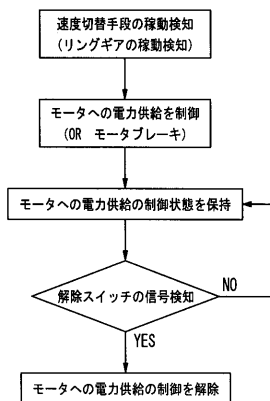
【図 10】



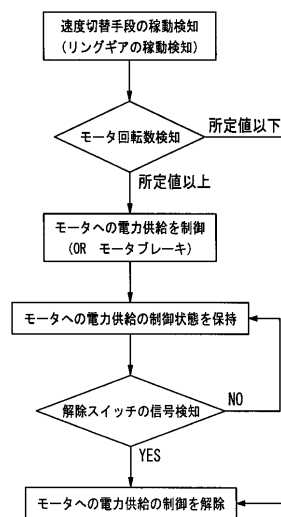
【図 11】



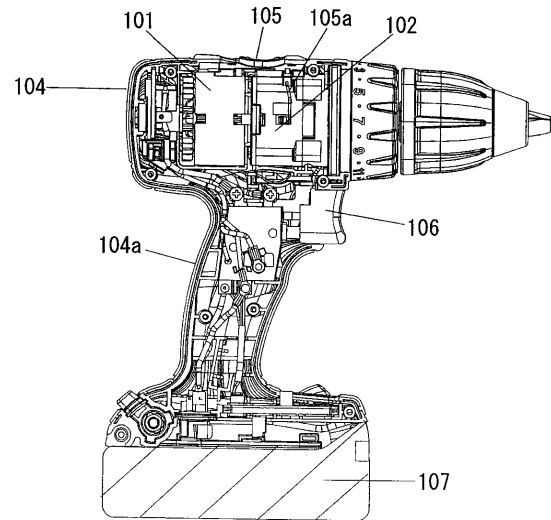
【図 12】



【図 13】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

審査官 段 吉享

(56)参考文献 特開平 0 4 - 3 0 4 9 7 5 (J P , A)
特開昭 6 1 - 0 7 9 5 7 7 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 0 8 6 0 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 2 5 F 1 / 0 0 - 5 / 0 2
B 2 5 B 2 1 / 0 0 - 2 1 / 0 2